



Università degli studi di Parma

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Sistemi operativi e in tempo reale - a.a. 2022/23

Sistemi operativi e in tempo reale a.a. 2022/23

Introduzione al corso

prof. Stefano Caselli

Per iniziare



- ❑ Benvenuti!
- ❑ Chi siamo
- ❑ Logistica
- ❑ Organizzazione
- ❑ Materiali didattici
- ❑ Esame



- ❑ **Prof. Stefano Caselli**
Tel. 0521 905724 (interno 5724)
E-mail stefano.caselli@unipr.it
- ❑ *RIMLab Robotics and Intelligent Machines Laboratory*, sede Pal. 1 e 3, piano terra
- ❑ Per conoscere le attività di ricerca e per info su progetti, internati, tesi: <http://rimlab.ce.unipr.it>
- ❑ Ufficio: Sede scientifica DIA, Pal. 1, piano superiore
- ❑ Ricevimento ufficiale: *Mer. 14.30-16.30 (ufficio Pal. 1) - per il semestre di lezione* - o su appuntamento
- ❑ Esercitazioni, tutor e assistenza: **Prof. Dario Lodi Rizzini, Ing. Gabriele Penzotti**

E voi chi siete?



Logistica del corso



- ❑ Orario Lezioni:
Lun 15:30-17:30 aula **A/2 sede scientif.**, lab/aula E Plesso Scienze
Mar 16:30-18:30 aula **1 sede did.**, lab Info base 1 - 2
Ven 10:30-12:30 aula **A/2 sede scientif.**, lab/aula E Plesso Scienze
- ❑ Lezioni in data **5, 6, 7 Giugno** per raggiungere il numero minimo di ore obbligatorie (pianificate)
- ❑ Esercitazioni preferibilmente il Mar e Ven: comunque BYOD
- ❑ Prima esercitazione in Lab: Venerdì 24 Febbraio in **LabInf 1-2-3** (aula E in plesso Scienze è occupata per altro uso)
- ❑ In generale: date un'occhiata ad agenda studenti e alle comunicazioni volta per volta su calendario esercitazioni vs. lezioni

Logistica del corso



- ❑ Sito dell'insegnamento, con materiali didattici ed informazioni: <http://elly2022.dia.unipr.it>
 - Prossimamente: chiave di registrazione iniziale
- ❑ E' obbligatorio essere registrati sul sito dell'insegnamento entro il 10 Marzo 2023
 - Comunicazioni su risultati esami, lezioni, etc., in genere solo attraverso il sito
- ❑ Corso in presenza: frequenza fortemente stimolata, frequenza delle esercitazioni sostanzialmente obbligatoria


Programma di massima

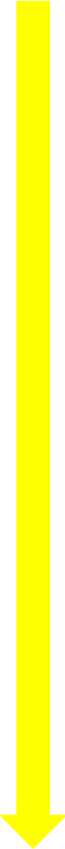


- ❑ Integrazioni sui sistemi operativi (gestione della memoria, I/O e file, memorie di massa, scheduling CPU, sicurezza)
- ❑ Sistemi in tempo reale
- ❑ Teoria della programmazione concorrente in ambiente globale e locale
- ❑ *Allineamento* delle competenze di programmazione di sistema in ambiente C/C++/UNIX
- ❑ *Introduzione* a strumenti e linguaggi per la programmazione concorrente (Pthreads, Java)
- ❑ *Programmazione* di sistema in ambiente distribuito
- ❑ Approfondimenti su aspetti specifici



Outline del corso: track parallele

- 
- ❑ Introduz. ai sistemi operativi
 - ❑ Teoria dei sistemi in tempo reale
 - ❑ Meccanismi di supporto alla concorrenza
 - ❑ Programmazione concorrente

- 
- ❑ Programmazione multiprocesso
 - ❑ Programmazione multi-thread
 - ❑ Programmazione in tempo reale



- ❑ Obiettivo dell'esame è premiare chi *partecipa attivamente al corso* e svolge le *prove in corso d'anno*
- ❑ Chi non svolge o non supera le attività in corso d'anno dovrà sostenerle successivamente nell'arco degli appelli ufficiali
- ❑ I contributi alla valutazione:
 - A) Prova scritta sistemi in tempo reale 30% (aprile)
 - B) Applicazione multithread RT e multiprocesso 30% (maggio)
 - C) Prova scritta/pratica di concorrenza 30% (→ appelli ufficiali)
 - D) Orale (breve) 10% (dopo la prova scritta)



- ❑ Obiettivo dell'esame è premiare chi *partecipa attivamente al corso* e svolge le *prove in corso d'anno*
- ❑ Chi non svolge o non supera le attività in corso d'anno dovrà sostenerle successivamente nell'arco degli appelli ufficiali
- ❑ I contributi alla valutazione:

Prove parziali in corso d'anno

- A) Prova scritta sistemi in tempo reale 30% (aprile)
- B) Applicazione multithread RT e multiprocesso 30% (maggio)
- C) Prova scritta/pratica di concorrenza 30% (→ appelli ufficiali)
- D) Orale (breve) 10% (dopo la prova scritta)

Esame!



- ❑ A), B) in corso d'anno! Restano validi fino al 28/2/2024
- ❑ C) - D) nell'ordine concludono l'esame, negli appelli ufficiali e circa una settimana dopo
- ❑ Possibile integrazione di elementi di valutazione legati alla frequenza attiva alle lezioni (solo primo appello)
- ❑ La prova pratica B) (applicazione multithread in tempo reale e multiprocesso) viene riproposta - se necessario - in laboratorio in sede d'esame una volta per sessione (inizio luglio, inizio settembre, inizio febbraio)
- ❑ Per motivi organizzativi deve essere richiesta con un anticipo di almeno due settimane
- ❑ E' fortemente consigliato svolgere la prova pratica B) in corso d'anno



- ❑ Nelle date di appello ufficiali è possibile svolgere anche la prova scritta di «Sistemi in tempo reale» (da richiedere preventivamente per email al docente)
- ❑ Iscrizione alle prove d'esame obbligatoria per qualsiasi tipo di prova:
 - Chi non è iscritto non sostiene l'esame
 - Modalità Esse3
- ❑ Domande sull'esame?

Esame -- LEGGERE ATTENTAMENTE



- E' caldamente consigliato svolgere la prova di programmazione multithread, multiprocesso e real-time POSIX *durante* corso; gli eventuali risultati positivi valgono fino all'inizio della successiva edizione del corso
- Per chi non svolge o non supera tale prova durante il periodo di lezione verranno proposte *alcune* date successive
- In subordine, la prova pratica deve essere "richiesta" almeno due-tre settimane prima dell'appello ufficiale
- Tutti i risultati parziali acquisiti (inclusa la prova pratica) scadono il 28 febbraio 2024. Se l'esame non è stato superato e verbalizzato entro quella data tutte le prove parziali sono perse
- E' obbligatorio sostenere la prova orale nella data proposta immediatamente successiva alla prova scritta superata; in caso contrario la prova scritta deve essere ripetuta
- Se la prova orale non viene superata deve essere ripetuta anche la prova scritta

Laboratorio ed esercitazioni



- ❑ Aula E c/o plesso Aule delle Scienze il Venerdì e il Lunedì, in LabInf 1-2 c/o sede didattica il Martedì, meglio con PC personale
- ❑ Con intensità variabile
- ❑ Notare le **eccezioni** (in agenda) sui laboratori disponibili
- ❑ In linea di massima, calendario lab:
 - marzo: richiami di *programmazione multiprocesso*
 - **Esercitazioni: da Venerdì 24 Febbraio**
 - fine aprile - maggio: *programmazione multithread e real-time*
 - sviluppo di una applicazione real-time con thread POSIX
 - frequenza caldamente consigliata
- ❑ Prova pratica obbligatoria per superare l'esame

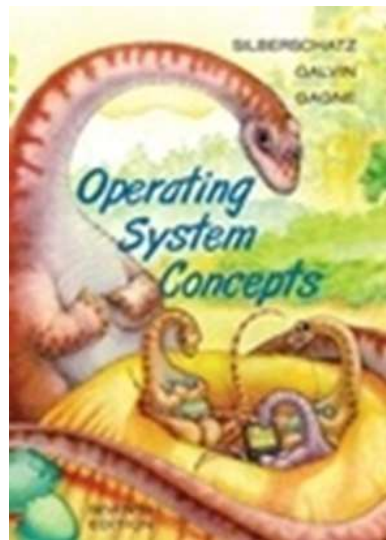


Libri di testo

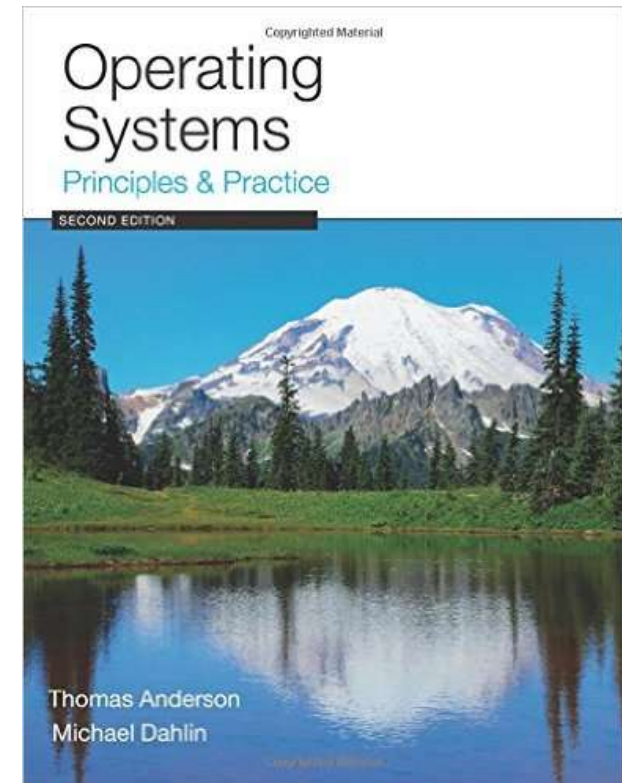
- ❑ Non c'è un libro di testo obbligatorio, ci sono buoni testi da cui prendo parte dei contenuti delle lezioni e che consiglio:
 - Libri di Sistemi operativi
 - Libri di Programmazione concorrente
 - Libri di Sistemi in tempo reale
- ❑ Libri non indispensabili per l'esame ma consigliati!
- ❑ Disponibili in biblioteca per consultazione. Ad esempio: testo generalista + testo di programmazione concorrente

Testi consigliati di *Sistemi Operativi*

- ❑ T. Anderson, M. Dahlin, «Operating Systems - Principles & Practice», 2nd edition, Recursive Books, 2014.
- ❑ A. Silberschatz, P.B. Galvin, “Sistemi operativi - Concetti ed esempi”, ok da settima a decima ediz., Pearson, 2007-2020.



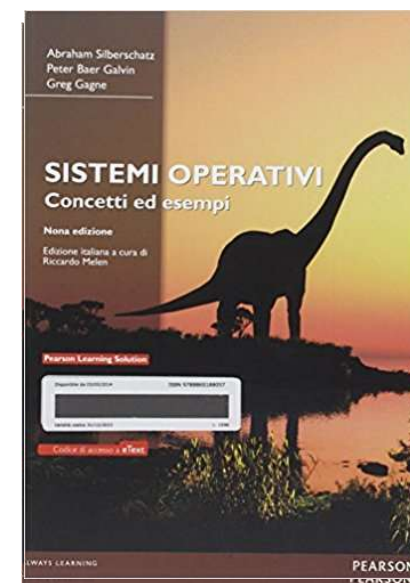
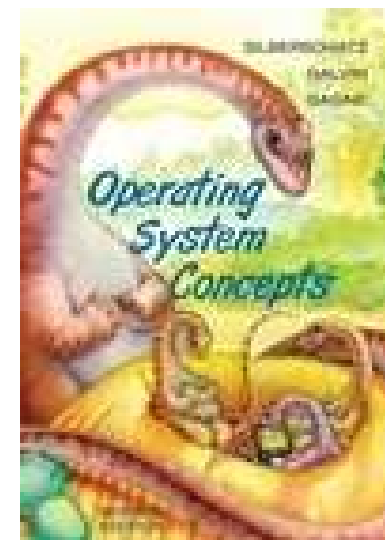
SisOp&RT - IntroCorso



Un testo canonico di *Sistemi Operativi* con una lunga storia



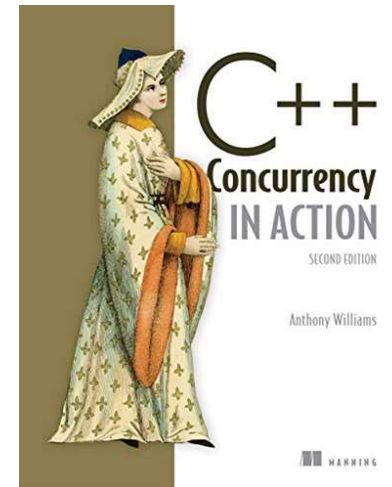
- ❑ A. Silberschatz, P.B. Galvin, “Sistemi operativi - Concetti ed esempi”, ok da settima a decima ediz., Pearson Education Italia, 2006/2020.
- ❑ Conosciuto nel mondo come “the dinosaur book”
- ❑ In circolazione (e in biblioteca) almeno dalla terza edizione
- ❑ Autore ricorrente: Avi Silbershatz
- ❑ OK Silbershatz in varie edizioni (ita/eng)
- ❑ A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, “Operating System Concepts”, oppure “Operating System Concepts with Java”, (from 6th to 9th ed.), Wiley, 2004-2012.
- ❑ Alcune traduzioni in italiano delle vecchie edizioni sono terribili, evitare



Testi di *Programmazione Concorrente*



- ❑ P. Ancilotti, M. Boari, “Programmazione concorrente e distribuita”, McGraw-Hill, 2007.
- ❑ G.R. Andrews, “Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming,” Addison-Wesley, 2000.
- ❑ Per le esercitazioni:
- ❑ A. Williams, «C++ concurrency in action», Mannings, 2019.
(2nd edition per standard C++17; 1st edition copre C++11).
- ❑ Tutti i testi indicati sono opzionali!



Testi per *Sistemi in tempo reale*



- ❑ Testo (x teoria): J.W.S. Liu, *Real-Time Systems*, Prentice-Hall, 2000.
- ❑ Alternative & approfondimenti:
 - ❑ G.C. Buttazzo, *Sistemi in tempo reale*, Pitagora editrice, (prima ediz. 1995, seconda ediz. 2001).
 - ❑ D. Butenhof, *Programming with POSIX Threads*, Addison-Wesley, 1997.

Altri testi di *Sistemi Operativi e Programmazione Concorrente* di ampia diffusione



- ❑ R.H. Arpaci-Dusseau, A.C. Arpaci-Dusseau, «Operating Systems - Three Easy Pieces», <http://www.ostep.org>
- ❑ A.S. Tanenbaum, “I moderni sistemi operativi,” seconda edizione, Jackson Libri, 2002.
- ❑ H.M. Dietel, P.J. Dietel, D.R. Choffnes, “Sistemi operativi”, terza edizione, Pearson Education Italia, 2005.
- ❑ P. Ancilotti, M. Boari, A. Ciampolini, G. Lipari, “Sistemi operativi,” McGraw-Hill, 2004 (|| nuova ediz. 2008).
- ❑ M. Herlihy, N. Shavit, “The Art of Multiprocessor Programming”, Morgan Kauffmann, 2008.
- ❑ S.J. Hartley, “Concurrent Programming - The Java Programming Language,” Oxford University Press, 1998.

Materiali didattici e risorse



- ❑ Copie delle diapositive:
 - sempre in parte da scrivere, migliorabili o in miglioramento; talvolta disponibili materiali a.a. precedenti, ma con variazioni possibili
 - Accessibili man mano, tramite il sito web del corso - last minute
 - Non sostituiscono la frequenza attenta in aula o un buon testo
- ❑ E' obbligatorio essere registrati sul sito entro il 10 marzo 2023
 - Il sito è una risorsa indispensabile per interazioni da docente a studenti
 - E' consigliato l'uso strumenti di condivisione per tenervi in contatto tra voi

Possibili problemi sul corso e altro



- ❑ Orario lezioni → non un granché, ma non credo modificabile
- ❑ Aule → soluzione attuale è un compromesso
- ❑ Piani di studio LM
- ❑ Manifesto studi a.a. 2022/23 e 2023/24

- ❑ Iscritti, futuri iscritti, esami singoli, etc.
- ❑ **Ammessi alle prove solo iscritti al corso di laurea o iscritti ad esame singolo (deve risultare in Esse3)**

- ❑ Modalità esame: devono essere chiare per tutti (valutazione docente)

Una opportunità



- ❑ Insegnamento a scelta Marzo-Giugno 2023, tenuto da Visiting professor:
 - ❑ *Embedded systems for vehicles --> Embedded systems*
 - ❑ *prof. Xenofon Fafoutis, Danish Technical University (DTU)*
- ❑ <https://corsi.unipr.it/it/ugov/degreecourse/222615>
- ❑ (Insegnamento a scelta libera, TAF D)



- ❑ The course will provide basic, advance, as well as practical knowledge on the design and implementation of *distributed embedded systems*
- ❑ Following an introduction on the recent developments of intelligent transportation systems and smart vehicles, the course will *focus on system-level building blocks for developing distributed embedded systems including software-hardware interaction, sensors and actuators, intra-board communication, wired/wireless embedded networking, embedded software development, performance evaluation and testing, as well as on-board data processing and embedded machine learning*